

**IC socket**

Patent Number: ☐ US5342213  
Publication date: 1994-08-30  
Inventor(s): KOBAYASHI MASAHIKO (JP)  
Applicant(s): MINNESOTA MINING & MFG (US)  
Requested Patent: ☐ JP5343146  
Application Number: US19930073932 19930608  
Priority Number(s): JP19920149140 19920609  
IPC Classification: H01R11/22  
EC Classification: H01R13/193, H05K7/10D, H05K7/10F3B  
Equivalents: JP3302720B2

---

**Abstract**

An IC socket, capable of being applied to an IC device having short lead pins and ensuring reliable contact with the lead pins used, comprises contacts each having a first contact element that is substantially fixed and a second contact element that is elastically deformable, and an actuator for moving the second contact elements of the contacts. The second contact elements have their centers formed as engaging means for engaging with the actuator, and their portions near the surface of a socket body are formed as contacting means to be brought into contact with lead pins of an IC device. The second contact elements are located close to the first contact elements. When an IC device is inserted, the actuator separates the second contact elements from the first contact elements.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-343146

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 12 月 24 日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 R 33/97	D	9057-5 E		
H 0 1 L 23/32	A			
H 0 1 R 23/00	L	6901-5 E		
33/76		9057-5 E		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-149140

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 6 月 9 日

(71) 出願人 590000422

ミネソタ マイニング アンド マニフ  
ァクチャリング カンパニー  
アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000,  
セント ポール, スリーエム センター  
(番地なし)

(72) 発明者 小林 正彦

神奈川県相模原市南橋本 3 丁目 8 番 8 号  
住友スリーエム株式会社内

(74) 代理人 弁理士 青木 朗 (外 4 名)

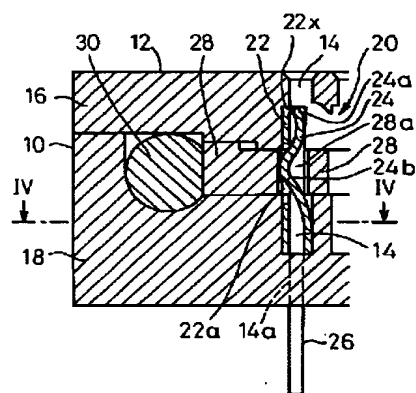
(54) 【発明の名称】 I C ソケット

(57) 【要約】

【目的】 I C ソケットに関し、リードピンが短い場合にも対応でき且つ使用中にリードピンとの接触を確実に維持できることを目的とする。

【構成】 実質的に固定の第 1 のコンタクト部材 2 2 と弾性的に変形可能な第 2 のコンタクト部材 2 4 とからなるコンタクト 2 0 と、該コンタクトの該第 2 のコンタクト部材を動かすためのアクチュエータ 2 8 とからなり、該第 2 のコンタクト部材 2 4 が、中間部に該アクチュエータと係合する係合部 2 4 b を有し、且つ該表面側に I C デバイスのリードピンと接触する接触部 2 4 a を有するように形成され、さらに、該第 2 のコンタクト部材 (2 4) は該第 1 のコンタクト部材 (2 2) に近接して配置され、I C デバイスの挿入時に該アクチュエータが該第 2 のコンタクト部材を該第 1 のコンタクト部材から離れさせるようにした構成とする。

第 1 実施例を示す断面図



10…ソケット本体  
12…表面  
14…穴  
20…コンタクト  
22…第 1 のコンタクト部材  
24…第 2 のコンタクト部材  
24 a …接触部  
24 b …係合部  
28…アクチュエータ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に所定のパターンの穴（14）を有するソケット本体（10）と、該穴の各々に配置され且つ挿入されたICデバイスのリードピンを挟持するために実質的に固定の第1のコンタクト部材（22）と弾性的に変形可能な第2のコンタクト部材（24）とからなるコンタクト（20）と、該コンタクトの該第2のコンタクト部材を動かすためのアクチュエータ（28）とからなり、該第2のコンタクト部材（24）が、その中間部に該アクチュエータ（28）と係合する係合部（24b）を有し、且つ該中間部よりも該ソケット本体の表面側にICデバイスのリードピンと接触する接触部（24a）を有するように形成され、さらに、該第2のコンタクト部材（24）は該第1のコンタクト部材（22）に近接して配置され、ICデバイスの挿入時に該アクチュエータが該第2のコンタクト部材を該第1のコンタクト部材から離れさせるようにしたことを特徴とするICソケット。

【請求項2】 該第2のコンタクト部材（24）と該アクチュエータ（28）が該第1のコンタクト部材（22）に関して反対側に位置し、該第1のコンタクト部材が該第2のコンタクト部材に対向する部位に空部（22a）をもち、該第2のコンタクト部材と該アクチュエータとが該第2のコンタクト部材と整列した該第1のコンタクト部材の該空部を通して係合するようにした請求項1に記載のICソケット。

【請求項3】 該第2のコンタクト部材の該係合部が該第1のコンタクト部材の空部に向かって突出するように曲げられた突出部（24b）を有し、該アクチュエータが該第2のコンタクト部材の該突出部に係合するようにした請求項1又は2に記載のICソケット。

【請求項4】 該第1のコンタクト部材の概ね端部にICデバイスのリードピンと接触する凸部を有する請求項1又は2又は3に記載のICソケット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はZIF（Zero Insertion Force）タイプのICソケットに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器の多機能化、小型化の要求に伴い、表面実装や、狭ピッチ化及び多ピン化などにより、ICデバイスも小型化、狭ピッチ化されている。したがって、ICデバイスのリードピンはますます小型化され、小さな力においてもリードピンの変形が起こりやすい。また、ソケットの小型化により、ソケットの高接触力が得られない構造になってきている。

【0003】 ICデバイスのバーンイン試験等のテストにおいては、ICデバイスのリードピンの挿入時にリードピンに力がかからないように、開閉可能なコンタクトを備えたZIFタイプのICソケットが使用されてい

る。図8は、従来のZIFタイプのICソケットの一例（例えば実公平2-28624号公報参照）を示す図である。このICソケットは、ソケット本体1の表面に穴2を有し、各穴2に、ICデバイスのリードピンが矢印で示されるように挿入されるようになっている。各穴2にはリードピンを受けるコンタクトが設けられ、各コンタクトは固定の第1のコンタクト部材3と、弾性変形可能な第2のコンタクト部材4とからなる。リードピンは第1及び第2のコンタクト部材3、4の間に挿入され、挟持される。

【0004】 このコンタクトの開閉のためにアクチュエータ5が設けられる。図8に示す従来技術では、アクチュエータ5はソケット本体1の表面を覆って配置された移動板からなり、各第2のコンタクト部材4の上端と係合する係合部6を有する。リードピンを挿入するときには、アクチュエータ5を左に動かすと、第2のコンタクト部材4が左に動かされて第1のコンタクト部材3との間に開口部ができ、リードピンはコンタクトから力を受けることなく挿入される。リードピンがコンタクトに挿入されたら、アクチュエータ5を右に動かすと、第2のコンタクト部材4が右の方の原位置へ復帰し、リードピンが第1及び第2のコンタクト部材3、4の間に挟持される。

【0005】 図9は、従来のZIFタイプのICソケットの他の例を示す図である。このICソケットは、ソケット本体1の表面に穴2を有し、各穴2に、ICデバイスのリードピンが矢印で示されるように挿入されるようになっている。各穴2にはリードピンを受けるコンタクトが設けられ、各コンタクトは固定の第1のコンタクト部材3と、弾性変形可能な第2のコンタクト部材4とからなる。リードピンは第1及び第2のコンタクト部材3、4の間に挿入され、挟持される。

【0006】 図9に示す従来技術では、アクチュエータ5はソケット本体1の内部に配置された移動板からなり、各第2のコンタクト部材4を第1のコンタクト部材3に向かって押しつける係合部6を有する。アクチュエータ5はカム7により左方向に押されるようになっている。リードピンを挿入するときには、アクチュエータ5は図示の位置にあり、第2のコンタクト部材4と第1のコンタクト部材3との間に開口部ができ、リードピンはコンタクトから力を受けることなく挿入される。リードピンがコンタクトに挿入されたならば、カム7を矢印のように回転させ、アクチュエータ5を左方向に動かす。すると第2のコンタクト部材4は第1のコンタクト部材3に向かって動かされ、リードピンが第1及び第2のコンタクト部材3、4の間に挟持される。図8及び図9において、第1及び第2のコンタクト部材3、4は回路基板等に接続されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 図8に示す従来技術に

においては、アクチュエータ5がソケット本体1の表面を覆って配置され、係合部6が第2のコンタクト部材4の上端と係合するようになっているため、アクチュエータ5の表面から第2のコンタクト部材4のリードピンとの接触部までの深さが深くなり、リードピンが短い場合には対応できないことがある。特に、表面実装用のICデバイスの場合には小型化の要求が強く、リードピンが短いので、図8に示された従来のICソケットは使用することができない。

【0008】図9に示す従来技術においては、第2のコンタクト部材4のリードピンとの接触部をソケット本体1の表面の近傍に設定することができ、リードピンが短い場合にも対応できる。しかし、このコンタクトはノーマルオープンタイプであり、リードピンを挿入した後でアクチュエータ5を左方向に動かし、アクチュエータ5をその位置に維持することによりリードピンが第1及び第2のコンタクト部材3、4に挟持され、電気的接触を確実にすることができる。ソケット本体1やアクチュエータ5は樹脂の成形品であり、負荷がかかっている

ので、パーンイン試験等で熱を加えた場合、樹脂のクリープ現象が生じると、リードピンと第1及び第2のコンタクト部材3、4との接触力が低下するという問題点があった。

【0009】本発明の目的は、高密度実装に対応したリードピンが短いICデバイスの場合にも対応でき且つ使用中にリードピンとの接触を確実に維持できるコンタクトを有するICソケットを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によるICソケットは、表面に所定のパターンの穴を有するソケット本体と、該穴の各々に配置され且つ挿入されたICデバイスのリードピンを挟持するために実質的に固定の第1のコンタクト部材と弾性的に変形可能な第2のコンタクト部材とからなるコンタクトと、該コンタクトの該第2のコンタクト部材を動かすためのアクチュエータとからなり、該第2のコンタクト部材が、その中間部に該アクチュエータと係合する係合部を有し、且つ該中間部よりも該ソケット本体の表面側にICデバイスのリードピンと接触する接触部を有するように形成され、さらに、該第2のコンタクト部材は該第1のコンタクト部材に近接して配置され、ICデバイスの挿入時に該アクチュエータが該第2のコンタクト部材を該第1のコンタクト部材から離れさせるようにしたことを特徴とするものである。

【0011】また、本発明においては、第2のコンタクト部材とアクチュエータが、第1のコンタクト部材に関して、反対側に位置し、第1のコンタクト部材が、第2のコンタクト部材に対向する位置に、空部を設けて、空部を通して、第1及び第2のコンタクト部材が係合するようにすることも可能である。さらに、アクチュエータにより、容易に稼働させるため、第1のコンタクト部材の

空部にむかって、第2のコンタクト部材に突出部を設けたり、あるいは、充分な接触力を得るため、第1のコンタクト部材の概ね端部に、ICデバイスのリードピンと接触するための凸部を設けることも可能である。

【0012】

【作用】上記構成においては、第2のコンタクト部材が、その中間部よりもソケット本体の表面側にICデバイスのリードピンと接触する接触部を有するように形成されているので、ソケット本体の表面と第2のコンタクト部材のリードピンとの接触部との間の距離を小さくでき、リードピンが短いICデバイスの場合にも対応できる。さらに、アクチュエータを右方向に動かすことにより第1及び第2のコンタクト部材の間にリードピンを挿入する開口部を形成し、リードピンを挿入した後でアクチュエータを左方向に動かすことにより第1及び第2のコンタクト部材の間にリードピンを挟持する。この場合、リードピンは第2のコンタクト部材の弾性力により確実に挟持される。

【0013】

【実施例】図1は本発明の第1実施例のICソケットの断面図、図2は同ICソケットの斜視図である。ICソケットはほぼ矩形状のソケット本体10を有し、ソケット本体10は表面12にICデバイスのリードピンを挿入するための穴14を有する。リードピンを挿入するための穴14は、ICデバイスのリードピンの配列に応じて、例えばピングリッドアレイにおいて2.54mmグリッドや1.27mmグリッドで、あるいはさらにその千鳥状配置で設けられる。実施例では、ソケット本体10はトッププレート16とベースプレート18とからなり、穴14はトッププレート16を貫通して設けられる。ベースプレート18には穴14の延長部として同じ配列の穴が設けられる。ベースプレート18の部分の穴14の配置が図4に示されている。

【0014】ソケット本体10の穴14の各々にはコンタクト20が配置される。図1及び図5に示されるように、コンタクト20は、実質的に固定の第1のコンタクト部材22と弾性的に変形可能な第2のコンタクト部材24とからなる。このコンタクト20は図5の(B)に示される金属板材20aを鎖線の位置で曲げて形成した金属片からなるものであり、第1のコンタクト部材22と第2のコンタクト部材24は中央を上下に延びる端子部26の各側に相互に対向している。端子部26は第1及び第2のコンタクト部材22、24よりも下方に長くなっている。ベースプレート18の部分の穴14は二段形状になっており、下段側の穴の形状は図1に14aで示されるように端子部26と同じ断面形状になっている。従って、端子部26を下段側の穴14aに嵌合することによりコンタクト20をベースプレート18に固定することができる。さらに、図4に示されるように、第1及び第2のコンタクト部材22、24の下方部分はそ

5

れぞれベースプレート18の部分の穴14の側壁に沿って位置する。

【0015】図1に示されるように、第1のコンタクト部材22の上方部分はトッププレート16の部分の穴14の側壁に沿って位置し、かつ端子部26の上方部分に一体化されている。従って、第1のコンタクト部材22はソケット本体10に実質的に固定されている。第1のコンタクト部材22は中間部に空部22aをもち、これに対向する第2のコンタクト部材24は上下端部から連続的である。

【0016】図1及び図5に示されるように、第2のコンタクト部材24は下方部分のみが端子部26に一体化され、残りの大部分はどこにも固定されていず、弾性的に変形可能である。第2のコンタクト部材24は上記したように下端部が固定され、上端部はICデバイスのリードピンと接触する接触部24aとなっており、中間部は後述するアクチュエータと係合する係合部24bとなっている。接触部24aは係合部24bよりもソケット本体10の表面12側に位置する。第2のコンタクト部材24は側面視でく字状に屈曲されており、係合部24bはこの屈曲部に相当する。また、この係合部24bは第1のコンタクト部材22の中間部の空部22aと対向する。接触部24aはさらに逆くの字状に屈曲され、先端がICデバイスのリードピンと接触する。また、第1のコンタクト部材22の先端又は先端近傍には小さな凸部22xが設けられ、ICデバイスのリードピンと接触する。

【0017】図1に示されるように、トッププレート16とベースプレート18との間にはアクチュエータ28が設けられる。アクチュエータ28はソケット本体10の穴14と同様の穴28aをもったスライドプレートとして形成され、コンタクト20はアクチュエータ28の各穴28aに通される。各穴28aの側壁が第1のコンタクト部材22の中間部の空部22aを通過して第2のコンタクト部材24の係合部24bと係合する。

【0018】アクチュエータ28の一端部にはカム30が配置される。さらに、図2に示されるように、ソケット本体10の両側面部には操作レバー32が枢着点32aにおいて枢着され、カム30は枢着点32aにおいて操作レバー32と連結される。従って、操作レバー32を回転させると、カム30も同時に回転する。実施例においては、カム30は円弧部と平面部とからなり、常時はカム30の平面部がアクチュエータ28の端面と面一に当接する位置になっている。

【0019】弾性的に変形可能な第2のコンタクト部材24は第1のコンタクト部材22に近接して配置され、第2のコンタクト部材24は第1のコンタクト部材22から離れる方向に予負荷された状態で第1のコンタクト部材22に密接して配置されることも可能である。すなわち、図1においては、第2のコンタクト部材24の接

6

触部24aは第1のコンタクト部材22に対して弾性的に圧接するようになっている。そこで、アクチュエータ28が図1の位置にあるときには第2のコンタクト部材24が第1のコンタクト部材22に密接される。従って、この状態では、ICデバイスのリードピンを挿入することはできない。

【0020】ICデバイスのリードピンを挿入するときには、操作レバー32を操作してカム30を回転させ、カム30の平面部をアクチュエータ28の端面に対して傾斜させる。それによって、アクチュエータ28は図1で右方向の位置に移動し、第2のコンタクト部材24の係合部24bを押し、第2のコンタクト部材24を第1のコンタクト部材22から離れさせ、第2のコンタクト部材24の接触部24aと第1のコンタクト部材22との間に開口部ができるようにする。そこで、ICデバイスのリードピンをソケット本体10の穴14からコンタクト20に挿入することができる。

【0021】ICデバイスのリードピンを挿入した後で、操作レバー32を操作してカム30を逆回転させ、カム30の平面部がアクチュエータ28の端面と面一に当接するようにする。すると、第2のコンタクト部材24は第1のコンタクト部材22に密接した初期位置へ戻ろうとし、リードピンは第1及び第2のコンタクト部材22、24の間に挟持される。この場合、リードピンは第2のコンタクト部材24の弾性力により確実に挟持される。図3は、ICデバイス33のリードピン34がこうしてコンタクト20に挿入された状態を示す図である。

【0022】図6は本発明の第2実施例のICソケットの断面図、図7は同ICソケットのコンタクトの斜視図である。このICソケットの概略構成は前の実施例と同じであり、対応する部材には同じ参照数字を示して詳細な説明は省略する。

【0023】この実施例では、コンタクト20の構成が前の実施例のものとことなっている。このコンタクト20は、実質的に固定の第1のコンタクト部材22と弾性的に変形可能な第2のコンタクト部材24とからなる。このコンタクト20も金属板材を曲げて形成した金属片からなるものであり、第1のコンタクト部材22と第2のコンタクト部材24は中央を上下に延びる端子部26の各側に相互に対向している。端子下方延長部26aは第1のコンタクト部材22から下方に延びている。端子下方延長部26aがベースプレート18の穴に嵌合、固定される。

【0024】弾性的に変形可能な第2のコンタクト部材24は前の実施例と同様に、下端部が固定され、上端部側の接触部24aと、中間部に位置する屈曲した係合部24bとを有する。第1のコンタクト部材22と第2のコンタクト部材24は実質的に対向した配置であるが、第2のコンタクト部材24の接触部24aの上縁部が第

1のコンタクト部材22の下縁部(空部22aの上縁部)とほぼ同じ高さになるようになっている。このため、図7に示されるように、第2のコンタクト部材24はその無負荷状態において第1のコンタクト部材22の下側(空部22a内)に位置するようになっている。

【0025】図6に示されるように、このコンタクト20を組み込んだ状態では、アクチュエータ28が図示される位置にあるときに第2のコンタクト部材24に初期荷重をかけた状態に設定され、第2のコンタクト部材24の接触部24aの第1のコンタクト部材22側の表面が第1のコンタクト部材22の対向表面とほぼ同一平面上にあるようになっている。これによって、第2のコンタクト部材24が第1のコンタクト部材22から離れる方向に予負荷された状態で第1のコンタクト部材に密接して配置される。そして、アクチュエータ28が図6に示す位置にあるときに第2のコンタクト部材24に初期荷重をかけた状態に設定されているので、アクチュエータ28の動作に対する第2のコンタクト部材24の動作の応答性が向上する。すなわち、第2のコンタクト部材24が初期荷重が内状態では第1のコンタクト部材22に弾性的に圧接した状態からアクチュエータ28により第2のコンタクト部材24を動かし始める場合には十分な接触力を得るために長いアクチュエータの移動距離が必要であるが、この実施例ではそのような移動距離が短くとも十分な接触力が得られる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

ソケット本体の表面と第2のコンタクト部材のリードピンとの接触部との間の距離を小さくでき、高密度実装に対応し、ICデバイスのリードピンが短い場合にも対応できるとともに、第1及び第2のコンタクト部材の間にリードピンを確実に挟持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す断面図である。

【図2】図1のICソケットの斜視図である。

【図3】図1のリードピン挿入状態を示す断面図である。

【図4】図1の線IV-IVに沿った断面図である。

【図5】図1のコンタクトを示す図であり、(A)は斜視図、(B)は曲げ加工前のものを示す図である。

【図6】本発明の第2実施例を示す断面図である。

【図7】図6のコンタクトを示す斜視図である。

【図8】従来技術の一例を示す図である。

【図9】従来技術の他の例を示す図である。

【符号の説明】

10…ソケット本体

12…表面

14…穴

20…コンタクト

22…第1のコンタクト部材

24…第2のコンタクト部材

24a…接触部

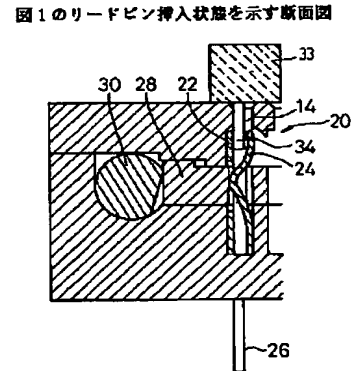
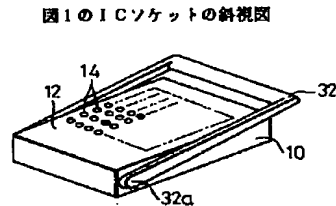
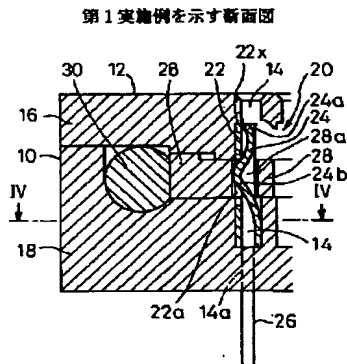
24b…係合部

28…アクチュエータ

【図1】

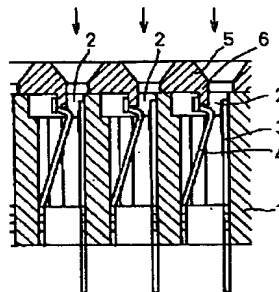
【図2】

【図3】



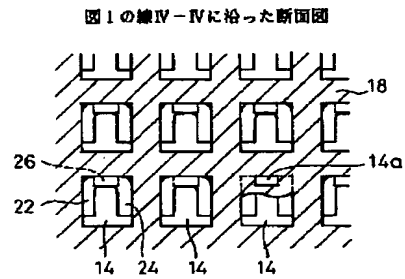
【図8】

従来技術の一例を示す図



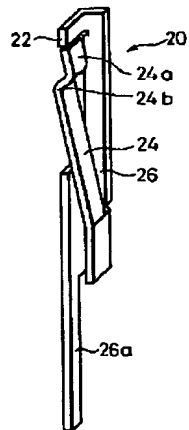
10…ソケット本体  
12…表面  
14…穴  
20…コンタクト  
22…第1のコンタクト部材  
24…第2のコンタクト部材  
24a…接触部  
24b…係合部  
28…アクチュエータ

【図4】



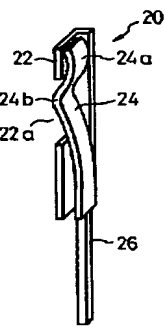
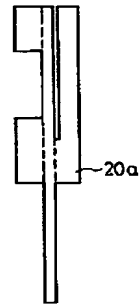
【図7】

図6のコンタクトを示す斜視図



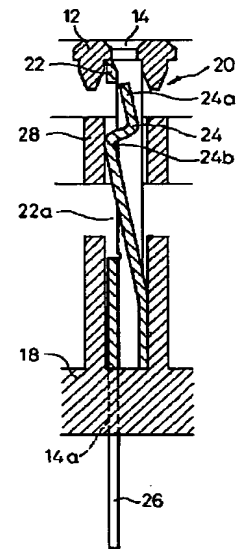
【図5】

コンタクトを示す図

(A)  
斜視図(B)  
曲げ加工前

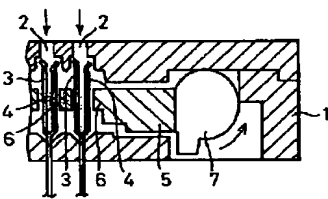
【図6】

第2実施例を示す断面図



【図9】

従来技術の他の例を示す図



(corresp. to 5-343146)



US005342213A

**United States Patent** [19]  
**Kobayashi**

[11] Patent Number: **5,342,213**  
[45] Date of Patent: **Aug. 30, 1994**

[54] **IC SOCKET**

[75] Inventor: **Masahiko Kobayashi, Sagamihara, Japan**

[73] Assignee: **Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul, Minn.**

[21] Appl. No.: **73,932**

[22] Filed: **Jun. 8, 1993**

[30] **Foreign Application Priority Data**

Jun. 9, 1992 [JP] Japan ..... 4-149140

[51] Int. Cl.<sup>5</sup> ..... **H01R 11/22**

[52] U.S. Cl. .... **439/268; 439/259**

[58] Field of Search ..... **439/259, 262, 263, 264, 439/266, 268, 269**

[56] **References Cited**

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

4,343,524	8/1982	Bright et al.	439/268
4,420,205	12/1983	Kirkman	439/266
4,468,072	8/1984	Sadigh-Behzadi	439/266
4,750,891	6/1988	Egawa	439/259
4,836,798	6/1989	Carter	439/268
5,059,135	10/1991	Matsuoka et al.	439/268

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

2-28624 7/1990 Japan .

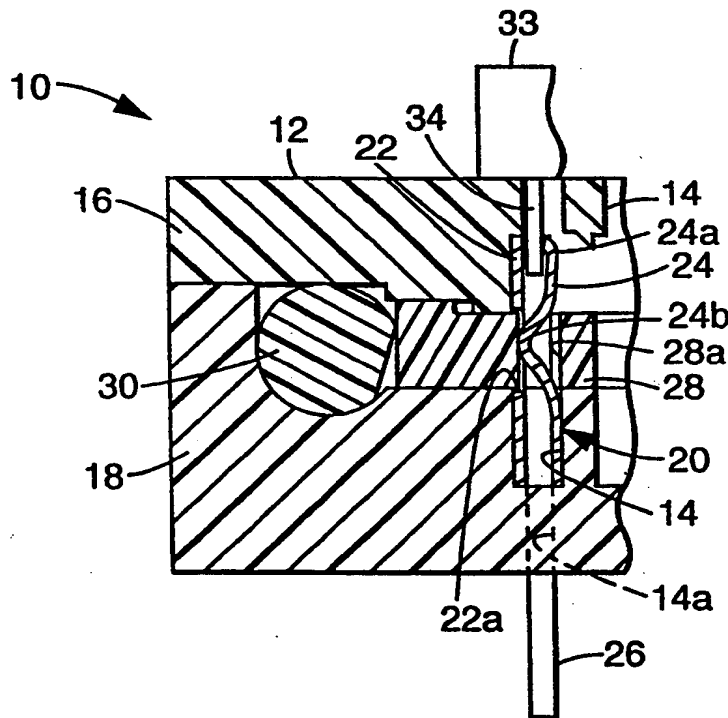
*Primary Examiner*—Khiem Nguyen

*Attorney, Agent, or Firm*—Gary L. Griswold; Walter N. Kirn; John C. Barnes

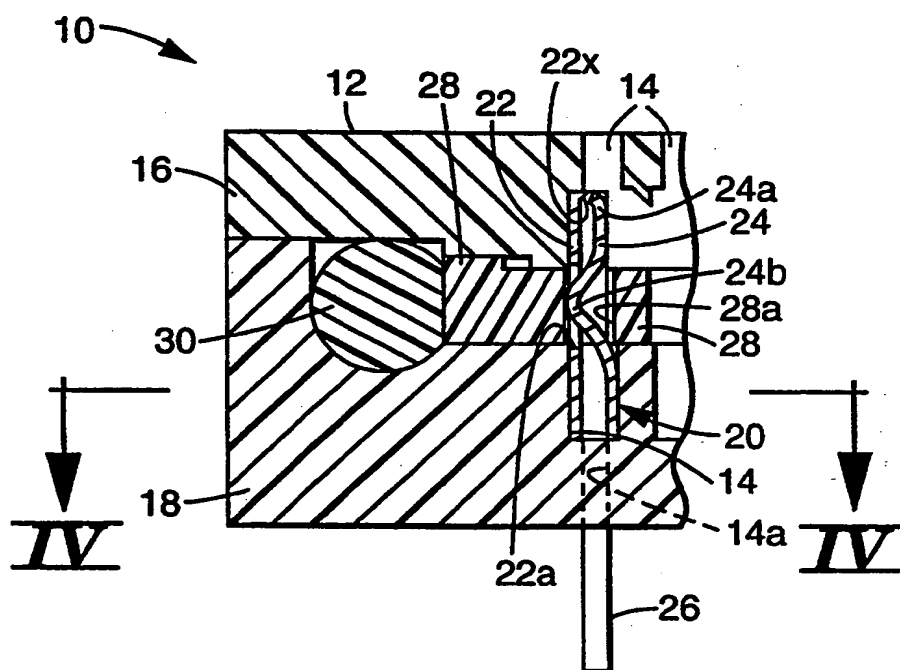
[57] **ABSTRACT**

An IC socket, capable of being applied to an IC device having short lead pins and ensuring reliable contact with the lead pins used, comprises contacts each having a first contact element that is substantially fixed and a second contact element that is elastically deformable, and an actuator for moving the second contact elements of the contacts. The second contact elements have their centers formed as engaging means for engaging with the actuator, and their portions near the surface of a socket body are formed as contacting means to be brought into contact with lead pins of an IC device. The second contact elements are located close to the first contact elements. When an IC device is inserted, the actuator separates the second contact elements from the first contact elements.

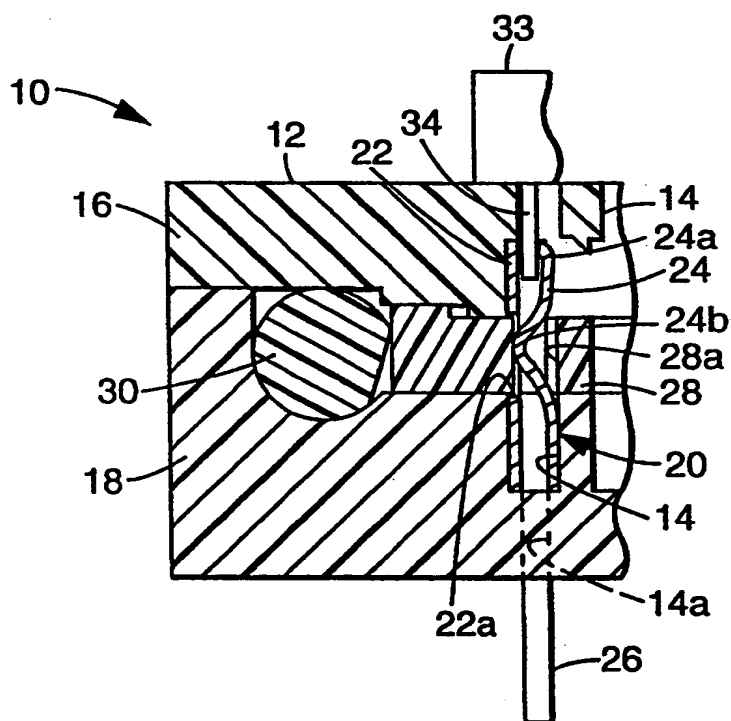
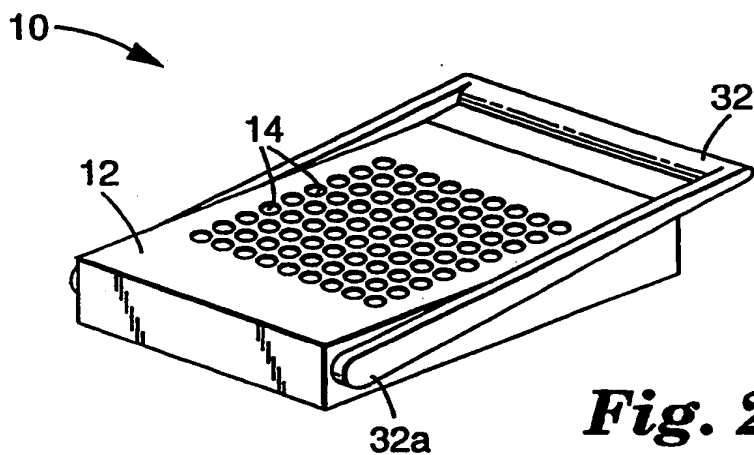
**5 Claims, 6 Drawing Sheets**



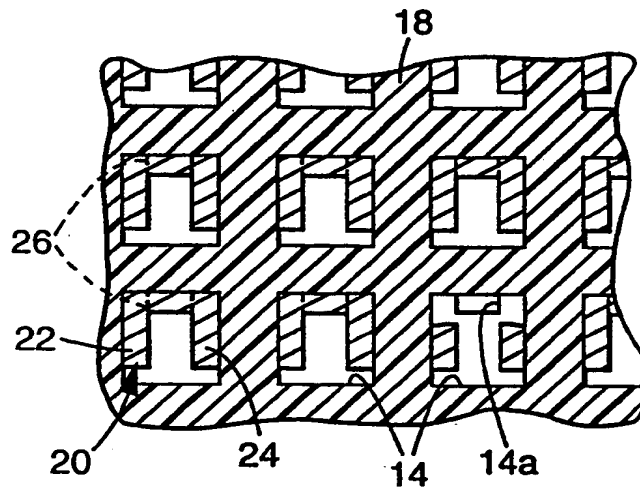




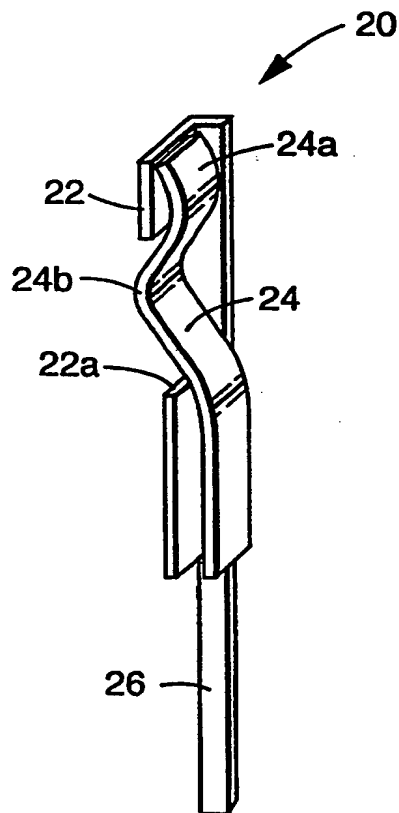
**Fig. 1**



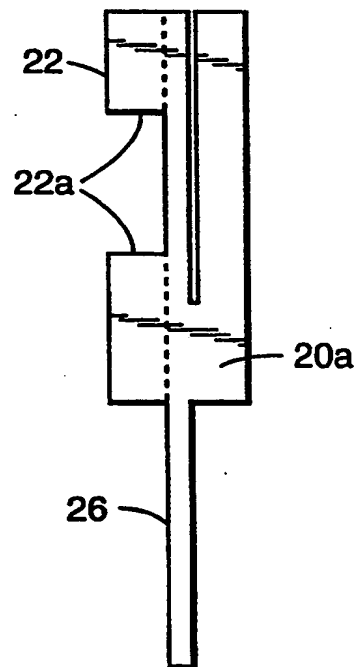
**Fig. 3**



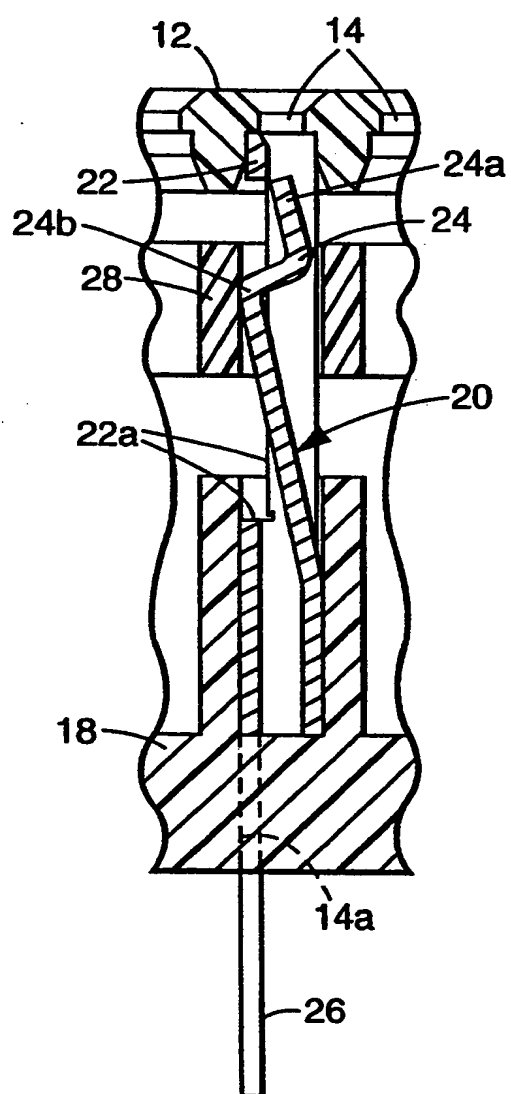
**Fig. 4**



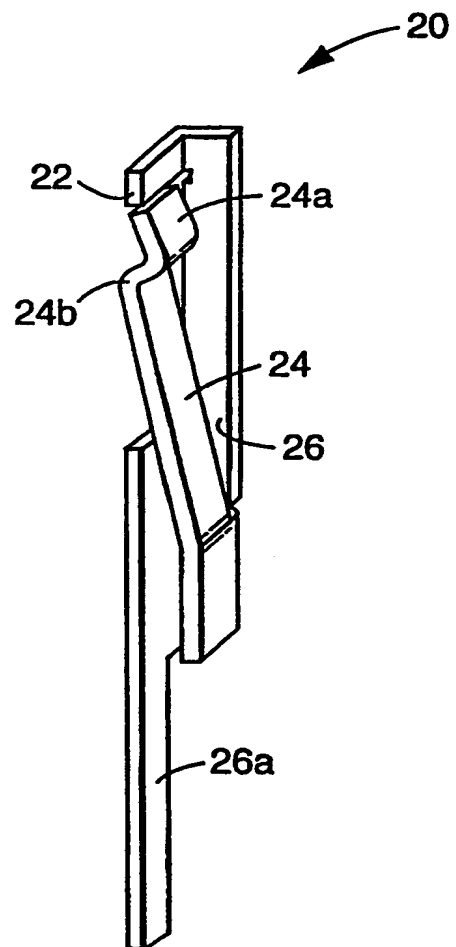
**Fig. 5A**



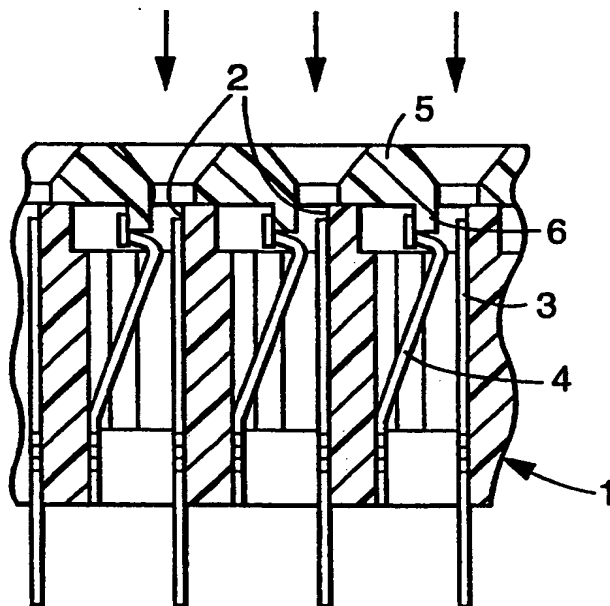
**Fig 5B**



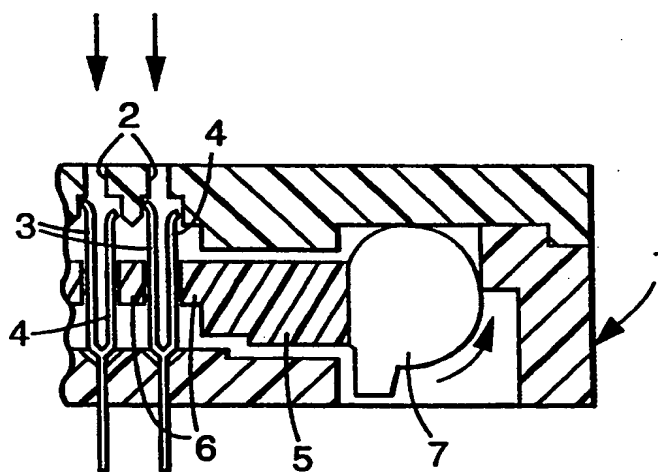
**Fig. 6**



***Fig. 7***



**Fig. 8**  
PRIOR ART



**Fig. 9**  
PRIOR ART

## IC SOCKET

## BACKGROUND OF THE INVENTION

## 1. Field of the Invention

The present invention relates to an IC socket of a zero insertion force (hereafter, ZIF) type.

## 2. Description of the Prior Art

There is an increasing demand for multi-functional and compact electronic equipment. In an effort to realize such electronic equipment, a surface mounting technique has been widely adopted, and pins of an IC device are arranged with smaller pitches or increasing in number, and IC devices are now designed to be more compact or have pins with smaller pitches, thereby resulting in shorter lead pins of an IC device. These lead pins are easily deformed and the compact sockets provide less contact area.

When a burn-in test or other test is performed on an IC device, a ZIF-type IC socket having contacts capable of opening and closing is employed so that no force will be applied to the lead pins of the IC device when the lead pins are inserted.

FIG. 8 shows an example of a conventional ZIF-type IC socket (disclosed, for example, in Japanese Utility Model Unexamined Publication No. 2-28624). The IC socket has holes 2 on the surface of a socket body 1. Lead pins of an IC device are inserted into the holes 2 as indicated with arrows. The holes 2 have contacts for receiving the lead pins. Each of the contacts is made up of a first contact element 3 that is fixed and a second contact element 4 that is elastically deformable. Lead pins are inserted between the first and second contact elements 3 and 4, and then locked.

An actuator 5 is installed to open or close the contacts. In the prior art shown in FIG. 8, the actuator 5 is formed with a movable plate arranged on the surface of the socket body 1, and has engaging means 6 that engage with the tops of the second contact elements 4. When lead pins are inserted, the actuator 5 is moved left. Then, the second contact elements 4 are moved left accordingly. Thereby, openings are created between the second contact elements 4 and the first contact elements 3. The lead pins are inserted smoothly without being subject to applied forces by the contacts. When the lead pins are inserted into the contacts, the actuator 5 is moved right. Then, the second contact members are moved right and reset to the original positions. Eventually, the lead pins are held between the first and second contact elements 3 and 4.

FIG. 9 shows another example of a conventional ZIF-type IC socket. The IC socket has holes 2 on the surface of a socket body 1. Lead pins of an IC device are inserted into the holes 2 as indicated with arrows. The holes 2 have contacts for receiving the lead pins. Each of the contacts includes a first contact element 3 that is fixed and a second contact element 4 that is elastically deformable. The lead pins are inserted and held between the first and second contact elements 3 and 4.

In the prior art shown in FIG. 9, an actuator 5 is formed with a movable plate arranged inside the socket body 1 having an engaging means 6 for pressing the second contact elements 4 towards the first contact elements 3. The actuator 5 is pressed leftward by a cam 7. When lead pins are inserted, the actuator 5 lies at a position as illustrated. Openings are created between the second contact elements 4 and the first contact elements 3. The lead pins are inserted smoothly without

being subject to applied forces by the contacts. When the lead pins are inserted into the contacts, the cam 7 is rotated in the arrow direction to move the actuator 5 to the left. Then, the second contact elements 4 are moved towards the first contact elements 3. The lead pins are held between the first and second contact elements 3 and 4. In FIGS. 8 and 9, the first and second contact elements 3 and 4 are connected to a circuit board.

In the prior art shown in FIG. 8, an actuator 5 is arranged on the surface of a socket body 1 so that engaging means 6 will engage with the upper ends of second contact elements 4. This increases the depths from the surface of the actuator 5 to the contact points between the second contact elements 4 and the lead pins. Therefore, the IC socket of the prior art cannot apply to an IC device having shorter lead pins. In particular, IC devices to be mounted by surface mounting are usually required to be compact in design, and, therefore, have shorter pins. The IC socket of the prior art shown in FIG. 8 is unusable for these IC devices.

In the prior art shown in FIG. 9, the contact points between second contact elements 4 and lead pins can be positioned in the vicinity of the surface of a socket body 1. This IC socket can apply to an IC device having shorter lead pins. However, the contacts of the IC socket are the normal open type. After the lead pins are inserted, an actuator 5 must be moved to the left and held at a position so that the lead pins can be held between the first and second contact elements 3 and 4. In this way, electric continuity is ensured. The socket body 1 and actuator 5 are resin molded. This means that the socket body 1 and actuator 5 have been loaded. When heating in a burn-in test, the resin creeps to weaken the contact forces between the lead pins and the first and second contact elements 3 and 4.

The purpose of the present invention is to provide an IC socket having contacts capable of being applied to an IC device having short lead pins that are designed for high-density mounting and ensuring reliable contact with the lead pins during use thereof.

## SUMMARY OF THE INVENTION

An IC socket according to the present invention comprises a socket body having holes arranged in a predetermined pattern on the surface; contacts made up of first contact elements that are substantially fixed, and second contact elements capable of deforming elastically are arranged in the holes and hold lead pins of an inserted IC device, and an actuator for moving the second contact elements of the contacts. The second contact elements have an engaging means for engaging with the actuator in the center thereof and a contacting means to be brought into contact with the lead pins of an IC device in their portions near the surface of the socket body beyond the centers. The second contact elements are closely arranged to the first contact elements. When an IC device is inserted, the actuator separates the second contact elements from the first contact elements.

In the present invention, the second contact elements and the actuator are opposed to the first contact elements. The first contact elements may have cavities at the positions facing the second contact elements. The first and second contact elements may engage with each other through the cavities. Therefore, the second contact elements may have projections facing the cavities of the first contact elements; thus helping the actua-

tor permit smooth movement of the second contact elements. Alternatively, projections for offering contact with the lead pins of an IC device may be formed at the ends, substantially, of the first contact elements to provide sufficient contact forces.

In the foregoing configuration, second contact elements are shaped to have contacting means that are brought into contact with the lead pins of an IC device in their portions near the surface of a socket body beyond their centers. This helps to minimize the distances between the surface of the socket body and the contact points between the second contact elements and the lead pins. Therefore, the IC socket having said configuration can be applied to an IC device having short lead pins. When an actuator is moved to the right, openings to which lead pins are inserted are created between first contact elements and second contact elements. After the lead pins are inserted, when the actuator is moved to the left, the lead pins are held between the first contact elements and second contact elements. At this time, the lead pins are reliably held owing to the elasticity of the second contact elements.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWING

FIG. 1 is a cross-sectional view showing the first embodiment of the present invention.

FIG. 2 is a perspective view of the IC socket shown in FIG. 1.

FIG. 3 is a cross-sectional view showing a state in which the lead pins of FIG. 1 are inserted.

FIG. 4 is a horizontal sectional view, taken along line IV—IV of FIG. 1.

FIG. 5A is a perspective view showing one of the contacts of FIG. 1, and FIG. 5B is a plan view of an unprocessed plate.

FIG. 6 is a cross-sectional view showing the second embodiment of the present invention.

FIG. 7 is a perspective view of the contacts of FIG. 6.

FIG. 8 shows an example of a prior art.

FIG. 9 shows another example of a prior art.

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE PRESENTLY PREFERRED EMBODIMENTS

FIG. 1 is a cross-sectional diagram of an IC socket of the first embodiment of the present invention. FIG. 2 is an oblique view of the IC socket.

An IC socket has an almost rectangular socket body 10. The socket body 10 has holes 14 into which lead pins of an IC device are inserted. The holes 14 into which lead pins are inserted are arranged according to the arrangement of the lead pins of an IC device; such as, a pin grid array spaced at intervals of 2.54 mm or 1.27 mm, or a zigzag array of the pin grid array. In this embodiment, the socket body 10 is made up of a top plate 16 and a base plate 18. The holes 14 penetrate the top plate 16. The base plate 18 has holes arranged similar to the holes 14 that are extensions of the holes 14.

The holes 14 of the socket body 10 have contacts 20. As shown in FIG. 1 or 5, each of the contacts 20 includes a first contact element 22 that is substantially fixed and a second contact element 24 that is elastically deformable. The contact 20 is a metallic leaf made by bending a metal fragment 20a according to the dashed lines in FIG. 5B. The first contact element 22 and second contact element 24 have centers aligned with the sides of a terminal 26 extending vertically and are opposing each other. The terminal 26 extends downward

beyond the first and second contact elements 22 and 24. The holes 14 have a two-stepped shape in the base plate 18. The lower portions 14a of the holes 14 have the same cross section as the terminal 26. Therefore, when the terminals 26 are fitted into the lower portions of the holes 14a, the contacts 20 are locked in the base plate 18. As shown in FIG. 4, the lower portions of the first and second contact elements 22 and 24 are resting against the side walls of the holes 14 in the base plate 18.

As shown in FIG. 1, the upper portions of the first contact elements 22 are resting against the side walls of holes 14 in a top plate 16 and are united with the upper portions of the terminals 26. Therefore, the first contact elements 22 are substantially fixed to a socket body 10. The first contact elements 22 have cavities 22a in the centers thereof. Second contact elements 24 opposed to the first contact elements 22 are formed as single members continuing from top to bottom.

As shown in FIGS. 1 and 5, only the lower portions of the second contact elements 24 are united with terminals 26. The remaining major portions are not fixed to any members but are elastically deformable. The lower portions of second contact elements 24 are, as described above, fixed, and their upper portions serve as contacting means 24a that are brought into contact with lead pins of an IC device. The centers of the second contact elements 24 serve as engaging means 24b for engaging with an actuator, to be described later. The contacting means 24a are located on the side of the surface 12 of a socket body 10 beyond the engaging means 24b. Each of the second contact elements 24 is curved like a wave when viewed laterally. The engaging means 24b corresponds to the curved portions. The engaging means 24b is opposed to cavities formed in the centers of the first contact elements 22. The contacting means 24b is curved opposite to the engaging means 24b. The tips of the contacting means 24a are brought into contact with lead pins of an IC device. Tiny projections 22x are formed at or in the vicinity of the tips of the first contact elements 22, and brought into contact with lead pins of an IC device.

As shown in FIG. 1, an actuator 28 is formed between a top plate 16 and a base plate 18. The actuator 28 is a sliding plate having the same holes 28a as holes 14 of a socket body 10. Contacts 20 are inserted into the holes 28a of the actuator 28. The side walls of the holes 28a pass through cavities 22a formed in the centers of the first contact elements 22 and engage with the engaging means 24b of the second contact elements 24.

A cam 30 is arranged at an end of the actuator 28. On both sides of a socket body 10, a manipulation lever 32 is fixed with pivots 32a as shown in FIG. 2. The cam 30 is coupled to the manipulation lever 32 at the pivots 32a. When the manipulation lever 32 is turned, the cam 30 rotates simultaneously. In this embodiment, the cam has an arc section and a plane section. The plane section of the cam 30 is usually in contact with the end surface of the actuator 28.

Second contact elements 24 capable of being deformed elastically may be arranged close to the first contact elements 22, and the second contact elements 24 may be arranged to be in close contact with the first contact elements 22 with loads applied preliminarily in a direction of departure from the first contact elements 22. That is to say, in FIG. 1, contacting means 24a of the second contact elements 24 is pressed elastically against the first contact elements 22. Then, when an actuator 28 lies at a position shown in FIG. 1, the second contact



elements 24 are brought into close contact with the first contact elements 22. In this state, lead pins of an IC device cannot be inserted.

When lead pins of an IC device are inserted, a manipulation lever 32 is manipulated to rotate a cam 30. Thus, the plane section of the cam 30 is tilted with respect to the end surface of an actuator 28. Thereby, the actuator 28 moves to the right in FIG. 1 to push the engaging means 24b of the second contact elements 24, thereby causing the second contact elements 24 to depart from the first contact elements 22. Eventually, openings are created between the contacting means 24a of the second contact elements 24 and the first contact elements 22. Then, the lead pins of the IC device can be inserted into contacts 20 through holes 14 of a socket body 10. After the lead pins of the IC device are inserted, the manipulation lever 32 is manipulated to reverse the cam 30. This brings the plane section of the cam 30 into contact with the end surface of the actuator 28. Then, the second contact elements 24 attempt to return to the initial positions, at which the second contact elements 24 are in close contact with the first contact elements 22. The lead pins are held between the first and second contact elements 22 and 24. The lead pins are reliably held because of the elasticity of the second contact elements 24. FIG. 3 shows a state in which lead pins 34 of an IC device 33 are inserted into contacts 20 as described above.

FIG. 6 is a cross-sectional diagram of an IC socket of the second embodiment of the present invention. FIG. 7 is an oblique view of the IC socket.

The outline configuration of the IC socket is identical to that of the previous embodiment. Corresponding members are assigned the same reference numerals. A detailed description will be omitted.

Contacts 20 in this embodiment are structured differently from those in the previous embodiment. Each of the contacts 20 is made up of a first contact element 22 that is substantially fixed and a second contact element 24 capable of being deformed elastically. The contacts 20 are metallic leaves made by bending metal plates. The first contact element 22 and the second contact element 24 have their centers aligned with the sides of a terminal 26 extending vertically and are opposing each other. Lower extensions 26a of the terminals 26 are extending downward beyond the first contact elements 22. The lower extensions 26a are fitted and locked into holes in a base plate 18.

The second contact elements 24, which are capable of being deformed elastically, have, similar to those in the previous embodiment, the lower portions fixed. The upper portions of the second contact elements 24 serve as contacting means 24a, and the centers are curved to form engaging means 24b.

The first contact elements 22 and the second contact elements 24 are substantially opposed. The upper margins of the contacting means 24a of the second contact elements 24 are located at almost the same height as the lower margins (upper margins of cavities 22a) of the first contact elements 22. Therefore, as shown in FIG. 7, the second contact elements 24 are located below the first contact elements 22 (within the cavities 22a) with no load applied. When contacts 20 are assembled as shown in FIG. 6, an actuator 28 lies at a position shown in FIG. 6 and initial loads are applied to second contact elements 24. The surfaces of the contacting means 24a of the second contact elements 24, which are facing first contact elements 22, lie on the same plane as the opposing surfaces of the first contact elements 22. Thus, the second contact elements 24 are brought into close

contact with the first contact elements with loads applied in a direction of departure from the first contact elements 22. Then, when the actuator 28 lies at a position shown in FIG. 6, the second contact elements 24 are applied initial loads, thereby improving the response characteristic of the second contact elements 24 with respect to the action of the actuator 28. When the second contact elements 24 are free from initial loads, before the second contact elements 24 start moving in which they are elastically pressing the first contact elements 22, the actuator 28 must be moved a long distance to provide sufficient contact forces. In this embodiment, despite a short moving distance, sufficient contact forces are induced.

As previously described, according to the present invention, the distances between the IC receiving surface of a socket body and the contact points between the second contact element and lead pins can be reduced. Therefore, an IC socket of the present invention can be applied to an IC device that has short lead pins for high-density mounting. Furthermore, lead pins are reliably held between the first contact elements and second contact elements.

I claim:

1. An IC socket comprising a socket body having a surface and a plurality of holes arranged on said surface at a predetermined pattern, a contact arranged in each of the holes and comprising a first substantially fixed contact element and a second elastically deformable contact element for holding therebetween a lead pin of an IC device, and an actuator for moving the second contact element of said contact, wherein said second contact element comprises at an intermediate point thereof, an engaging means for engaging with said actuator, and a contacting means at a position on the side of said second contact element spaced from said intermediate point for contacting a lead pin of an IC device, and wherein said second contact element is arranged close to said first contact element and said actuator causes said second contact element to be spaced at one end from said first contact element when the IC device is inserted in the IC socket, and wherein said first and second contact elements comprise oppositely disposed metal elements; said second contact element and said actuator being located on opposite sides of said first contact element; said first contact element having a cavity at a position facing the second contact element; said second contact element and said actuator being able to engage with each other via the cavity of said first contact element.

2. An IC socket according to claim 1, wherein said second contact element comprises a projection at said intermediate point bent so that it projects past the first contact element, and said actuator is engagable with said projection of said second contact element.

3. An IC socket according to claim 1, wherein said second contact element comprises a projection bent so that it projects into the cavity of the first contact element, and said actuator engages said projection of said second contact element.

4. An IC socket according to claim 1, wherein said first contact element has at said one end thereof, a projection for making contact with a lead pin of an IC device.

5. An IC socket according to claim 2, wherein said first contact element has at said one end thereof, a projection for making contact with a lead pin of an IC device.

\* \* \* \* \*